

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA
Institut environmentálního inženýrství



Nakládání s odpady na území města Ostravy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce:
Vedoucí práce:

David Hrbáč
doc. Ing. Daniela Plachá, Ph. D.

Ostrava 2011

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
Institute of environmental engineering



Waste Disposal in the Ostrava Territory

BACHELOR'S THESIS

Author:
Supervisor:

David Hrbáč
doc. Ing. Daniela Plachá, Ph. D.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student:

David Hrbáč

Studijní program:

B2102 Nerostné suroviny

Studijní obor:

3904R005 Environmentální inženýrství

Téma:

Nákládání s odpady na území města Ostravy
Waste Disposal in the Ostrava Territory

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Současný stav nakládání s odpady na území Ostravy
3. Spalovna odpadů a její přínos pro území Ostravy
4. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Firemní podklady firmy OZO Ostrava, s r.o.
2. Podklady Magistrátu města Ostravy
3. Zákon o odpadech 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů a odpovídající prováděcí předpisy

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2010

Datum odevzdání: 30.04.2011



prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

ANOTACE

Předložená bakalářská práce se zabývá nakládáním odpadů na území města Ostravy. Hlavním cílem je porovnat možnosti ukládání odpadů (skládkování), třídění odpadů a spalování komunálních odpadů.

První část bakalářské práce seznamuje s možnostmi ukládání odpadů a jejich využití po vytřídění. Popisuje jednotlivé separační linky, které umožňují oddělit využitelné složky od ostatních, které končí na skládkách, možnosti využití elektroodpadů a význam sběrných dvorů na území města. Dále v práci sleduji množství odpadů v jednotlivých letech, tyto informace jsou zobrazeny také v grafické podobě. Zpracované údaje vycházejí z podkladů Statutárního města Ostravy, Statutárního města Olomouc, Statutárního města Liberec a Statutárního města Plzeň.

Druhá část bakalářské práce je věnována spalovnám komunálních odpadů na území České republiky a jejich porovnání z hledisek využitelností - využití v provozu, energetické využití, roční množství spáleného odpadu. Samostatná kapitola je zaměřena na výstavbu spalovny v Moravskoslezském kraji a její popis. Poslední část kapitoly je věnována také odpůrcům výstavby spaloven a malé informovanosti veřejnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA:

odpad, komunální odpad, spalovna odpadů, separace, skládka odpadu,

ANNOTATION

The proposed bachelor thesis deals with handling waste in the area of Ostrava City. The main purpose is to compare possibilities of deposition (waste disposal), waste separation and waste combustion.

The first part of the bachelor thesis introduces chances of storing waste and their usage after separation. It describes single separate lines that enable to sort out useful parts from the others that end at the dumping places, possibilities of using electrowaste and the meaning of collections of wastes in the territory of the city. Furthermore, the work follows the amount of waste in single years, this information is also shown in graphic design. The processed data come from the materials of the corporate town Ostrava, Olomouc, Liberec and Pilsen.

The other part of the bachelor thesis deals with waste incineration plant in the area of the Czech Republic and their comparison from the point of view of using – usage in operation, using of energy, the amount of burned waste a year. One individual chapter is focused on building of an incineration plant in Moravian Silesian region and its description. The last part of the chapter follows the deniers of building waste plants and little awareness of public.

KEYWORDS:

Waste, Municipal waste, Waste combustion, Separation, Waste dump

Prohlášení

Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.

- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 26. 4. 2011



David Hrbáč

Na tomto místě bych rád poděkoval lidem, bez kterých by tato bakalářská práce nikdy nemohla vzniknout. Největší dík patří především vedoucí bakalářské práce doc.Ing.Daniele Plaché, Ph.D., a to za její cenné rady, poznatky a neuvěřitelnou ochotu a mnohdy i trpělivost. Dále bych chtěl poděkovat pracovníkům OZO Ostrava s.r.o. a všem, kteří mě podporovali a pomáhali při vzniku bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	HISTORIE REGIONU	11
2.1	Vývoj produkce odpadů na území města	12
2.2	Produkce odpadů	17
2.2.1	Porovnání produkce odpadů města Ostravy se srovnatelnými městy.....	18
2.3	Nakládání s odpady v Ostravě - skládkování	22
2.3.1	Linka paliva	24
2.3.2	Linka na třídění plastů	25
2.3.3	Sběrné dvory	26
2.4	Množství elektroodpadu v ČR	27
3	LEGISLATIVA KOMUNÁLNÍHO ODPADU	29
4	SPALOVNA NEBO SKLÁDKOVÁNÍ.....	30
4.1	Spalování odpadů a jeho energetické využití.....	32
4.2	Spalovny v ČR	32
4.2.1	Spalovna SAKO v Brně.....	33
4.2.2	Spalovna v Praze.....	33
4.2.3	Spalovna v Liberci	34
4.2.4	Spalovna v Moravskoslezském kraji	34
4.2.5	Popis spalovny ve Vídni	35
5	ODPŮRCI VÝSTAVBY SPALOVEN	38
6	ZÁVĚR	41
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	42
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ.....	45
	SEZNAM OBRÁZKŮ	46

1 ÚVOD

Na území města Ostravy by v současné době neměl neexistovat problém s nedostatkem informací o nakládání s odpady nebo o kvalitě životního prostředí. Z celorepublikového hlediska lze říci, že na nás, občany, útočí reklamní spoty, televize, noviny, které nás učí, jak nakládat s odpady a proč je vlastně třídít.

Odpadové hospodářství v České republice prošlo určitým vývojem. I když došlo k zlepšení v třídění odpadů, přesto množství odpadů na skládkách nekleslo. Produkce komunálních odpadů mírně vzrůstá z důvodu rostoucí spotřeby obyvatelstva. I množství tříděného a následně využívaného odpadu má vzrůstající trend. Pro likvidaci odpadů jsou v Ostravě určena sběrná místa, jako skládka nevytříděného odpadu v Hrušově, třídící linka v Ostravě-Kunčicích, na které se třídí PET (Polyethylentereftalát) láhve, jiný odpad z plastu a také sklo, jež jsou surovinou a je možné je použít k dalšímu využití nebo slouží jako náhradní palivo pro cementárny. K dalším možnostem ukládání odpadů slouží sběrné dvory, kde se může odložit vše od velkoobjemového odpadu, přes elektroodpad i bioodpad (biologicky rozložitelný odpad).

Přestože místo na skládce v Ostravě-Hrušově bylo v rámci několika etap rozšiřováno a samotná skládka má kapacitu přijímat komunální odpad ještě několik let, vyvstává otázka, co dále. Nemůžeme dopadnout podobně jako v Neapoli nebo jiných městech, které nemají místo pro skládkování. Je nasnadě, abychom vážně uvažovali o výstavbě spalovny komunálních odpadů.

Výstavbou spalovny je pověřena společnost KIC Odpady (Krajské integrované centrum nakládání s odpady). Snahou společnosti KIC Odpady je rozšířit systém nakládání s odpady pro území Moravskoslezského kraje o takové zařízení, které by energeticky využívalo komunální odpad tak, aby došlo ke snížení skládkování komunálních odpadů a zároveň bylo využito tohoto odpadu pro získání tepla.

Ochrana lidského zdraví a ochrana životního prostředí jsou důležité faktory, které se posuzují při využívání odpadů. V současnosti je energetické využívání odpadů nejlepší způsobem šetření fosilních paliv a zároveň snižování vypouštěných skleníkových plynů a omezením skládkování.

Česká republika se zavázala EU (Evropská unie), že do roku 2020 bude 65% odpadu spalovat. Což je také jeden z důvodů, proč podporovat výstavbu spalovny.

Cíle bakalářské práce:

- Nakládání s odpady, jejich využití na území města Ostravy
- Porovnání produkce odpadů na území srovnatelných měst České republiky
- Separace odpadů a využití spaloven jako způsob snižování množství odpadů na skládkách

Tato práce je práci rešeršní. Vznikla na základě knižních, tiskových a webových informací.

2 HISTORIE REGIONU

Ostrava dostala jméno podle řeky Ostravice, která město rozděluje na moravskou a slezskou část. Základ slova Ostrava znamená „ostře, rychle, bystře tekoucí řeku“. Osídlení Ostravské pánve, ve které město leží, je poprvé doloženo už ve starší době kamenné [1].

Rozvoj hospodářského života na Ostravsku přinesl objev uhlí. V průběhu 1. poloviny 20. století se Československo orientovalo na hornictví, ocelářství a další obory těžkého průmyslu. Jeho centrem se stala Ostrava [1].

Metropole Moravskoslezského kraje je rozlohou třetím největším městem republiky a zároveň třetím v pořadí v počtu obyvatel. Má výhodnou strategickou polohu. Městem protékají řeky Odry, Ostravice, Opava a Lučina [2].

Ačkoliv je známa spíše jako „černá Ostrava“, není tomu tak již řadu let. Na jednoho obyvatele připadá 30 m² zeleně. Nachází se zde více než sto třicet významných krajinných prvků, přírodní památky a rezervace. Unikátem je zalesněná halda Ema s vrcholem ve výšce 315 m nad mořem, která obsahuje 4 mil. m³ důlní hlušiny. Tepelnými a chemickými procesy v ní vznikají nové nerosty. Bez ohledu na roční období je Ema stále zelená [2].

Ostrava se rozkládá na ploše o rozloze 214 km² a žije zde 310 400 obyvatel [1].

I když se počet obyvatel v posledních letech snížil, množství komunálního i ostatního odpadu narůstá. Vystává tedy otázka, co s ním. Nejvíce odpadů končí na skládce v Ostravě-Hrušově, která již svou kapacitou nestačila a musela být v posledních dvou letech rozšířena. Není to ovšem řešení natrvalo, je nutné hledat i jiné alternativy zpracování a využití jednotlivých druhů odpadů. Příkladem může být separační linka (linka na třídění odpadů) v Ostravě-Kunčicích, která by měla být dokončena v průběhu roku 2012. Největší význam pro odpadové hospodářství Ostravy, ale i celého Moravskoslezského kraje, by měla mít spalovna komunálních odpadů, s jejíž stavbou je počítáno na území města Karviné v horizontu následujících tří let [1].

2.1 Vývoj produkce odpadů na území města

Nakládání s odpady je definováno zákonem o odpadech (zákon č. 185/2001 Sb.) jako jejich shromažďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování [3].

Domovní odpad z popelnic a kontejnerů je vyvážen na skládku OZO v Ostravě-Hrušově, kde je ukládán. Skládka je vybavena jímáním skládkového plynu a skládkový plyn je využíván pro výrobu elektrické energie.

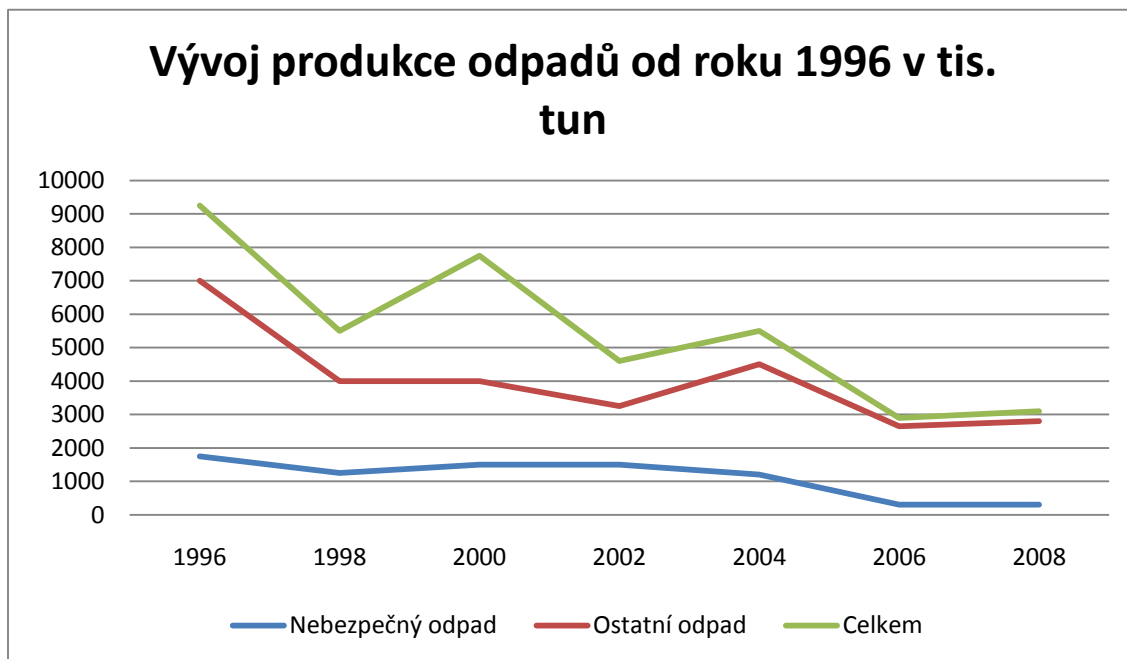
Objemné odpady jsou ještě dále tříděny ve společnosti OZO. Jsou zde vybírány spalitelné složky (papír, plast, dřevo), pneumatiky, kovy a nebezpečné složky (TV, lednice, baterie). Zbytek po třídění, cca 60%, je ukládán na skládku [4].

Směsné plasty jsou tříděny na PET, PE (Polyethylen) folie, tvrdé plasty a zbytek, který slouží pro výrobu náhradního paliva. PET a PE folie jsou dále materiálově využívány (výroba netkaných textilií a regranulát PE) [5].

Televizory a lednice jsou podle druhu a charakteru dále rozebírány na použitelné frakce. Freony z chladicích zařízení jsou odsávány a odstraněny oprávněnou osobou v souladu s legislativou. Prognóza tvorby odpadů je v současné době těžko srovnatelná i s ohledem na platnou legislativu pro zpětný odběr elektroodpadů. Tyto odpady budou postupně převáděny do systému zpětného odběru a nebudou vykazovány jako odpad města, i když budou končit ve sběrném dvoru nebo při mobilním sběru odpadů. Cílem je tyto odpady evidenčně i finančně převést pod systém zpětného odběru [6].

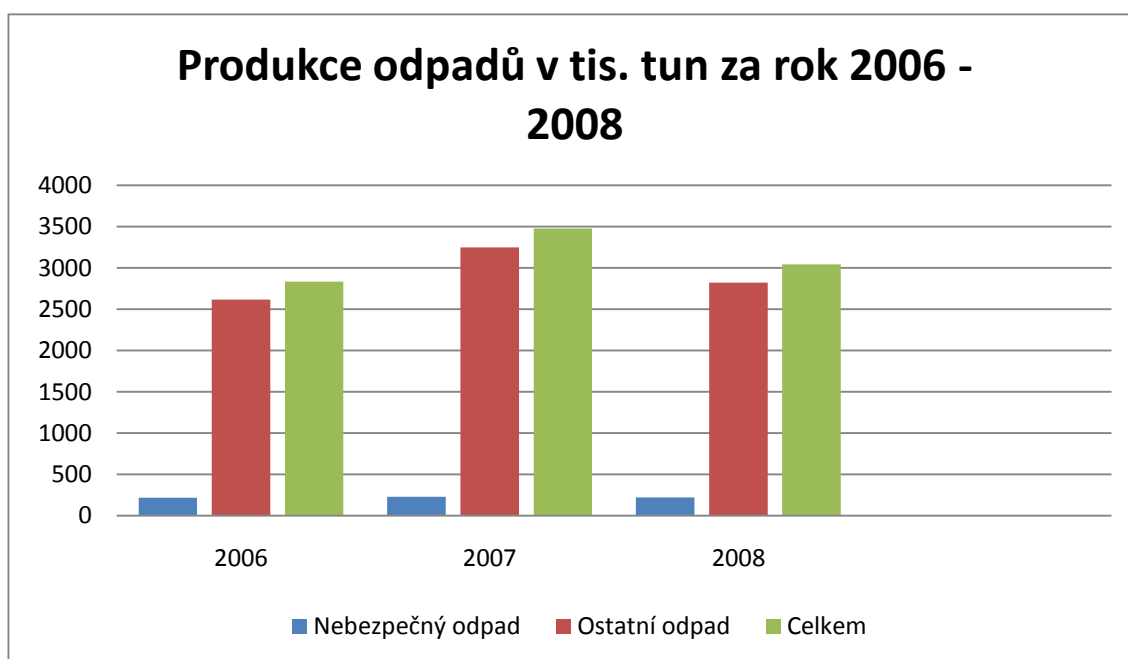
Odpad ze zeleně (bioodpad), který je kompostovatelný, se využívá k výrobě substrátu na kompostárně OZO. Substrát se používá na rekultivaci skládky v Ostravě – Hrušově a je nabízen občanům a firmám k zahradním a terénním úpravám. [2].

V následujícím grafu č.1 je uveden vývoj produkce odpadů od roku 1996 do roku 2008, který je nutné chápat jako orientační vzhledem k legislativním změnám v uplynulém desetiletém období (je obtížné porovnávat vývoj evidované produkce a nakládání s odpady v jednotlivých letech a časových řadách) [7].



Graf č.1 Vývoj produkce odpadů od roku 1996 v tis. tun [7]

V Ostravě v současné době ročně vzniká cca 3 044 tis. tun odpadů, z nichž je cca 223 tis. tun odpadů nebezpečných, což představuje cca 15% z celkové produkce nebezpečných odpadů na území ČR (1 447 tis. tun). Evidovaná produkce odpadů v letech 2006-2008 je znázorněna v grafu č.2 [8].

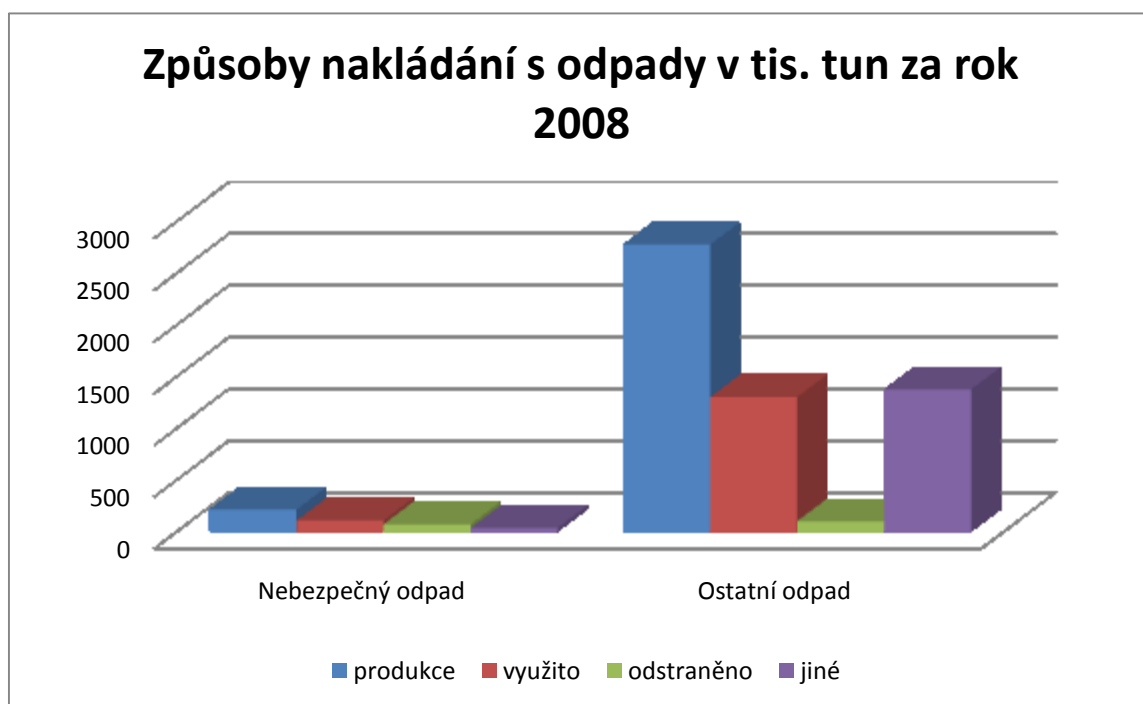


Graf č2 Produkce odpadů v Ostravě tis. tun [8]

Mezi největší současné producenty nebezpečných a ostatních odpadů na území města patří podniky hutního průmyslu a oborů s ním souvisejících (např. Arcelor Mittal Ostrava a.s., EVRAZ VÍTKOVICE STEEL, a.s.), energetika (např. Dalkia Česká republika, a.s.), dále stavebnictví a také statutární město Ostrava [5].

Nebezpečné odpady jsou likvidovány ve spalovně nebezpečných odpadů společnosti SPOVO-SITA CZ a.s. nebo ukládány na zabezpečenou skládku v Chlebičově provozovanou společností A.S.A. Další možnosti je energetické využití gumárenského odpadu firmou TASI.

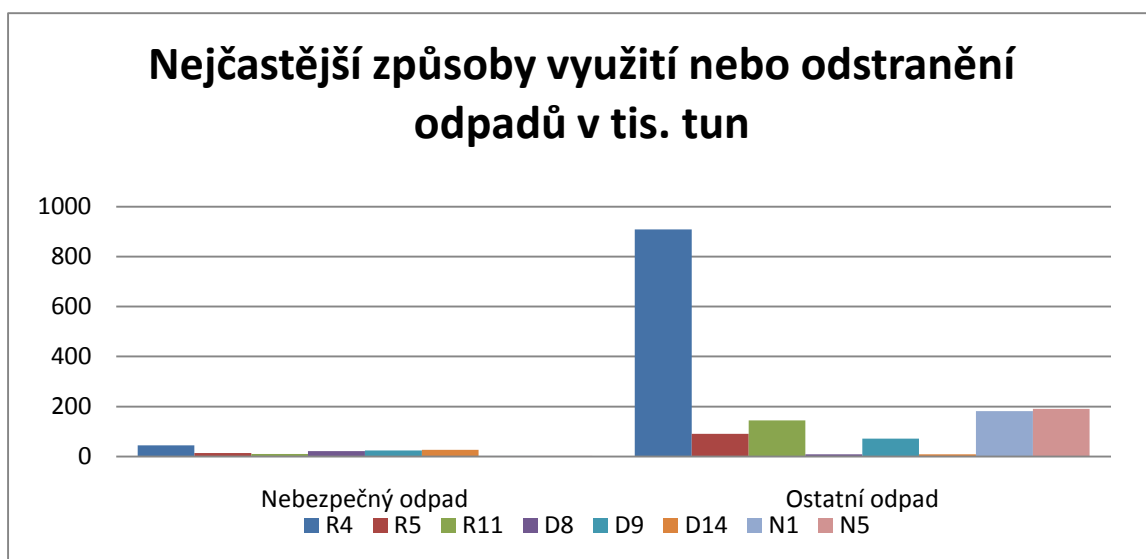
Způsoby nakládání s odpady v roce 2008 jsou znázorněny v následujícím grafu č.3. Podle způsobu nakládání převažuje u odpadů kategorie ostatní využití před odstraněním. U nebezpečných odpadů převažuje odstraňování [7].



Graf č.3. Způsoby nakládání s odpady v Ostravě v tis. tun za rok 2008 [7]

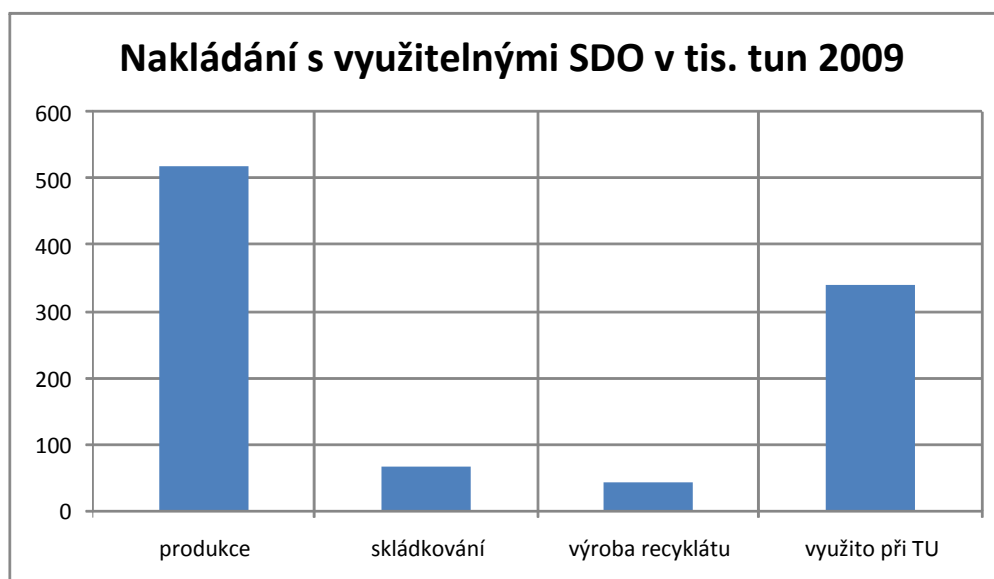
Mezi nejčastější využití kategorie ostatní na území Ostravy (viz. graf č. 4) patří recyklace kovů (R4) a jejich sloučenin, recyklace anorganických materiálů (R5) a různé jiné zákonem o odpadech specifikované způsoby využití (R11). Nejčastější úpravou těchto odpadů před odstraněním je úprava biologická (D8) a fyzikálně-chemická (D9), případně

jiná (D14). Další je skladování (N5) a využití při terénních úpravách a rekultivacích (N1) [8].



Graf č.4. Nejčastější způsoby využití nebo odstranění odpadů na území města Ostravy v tis. tun [8]

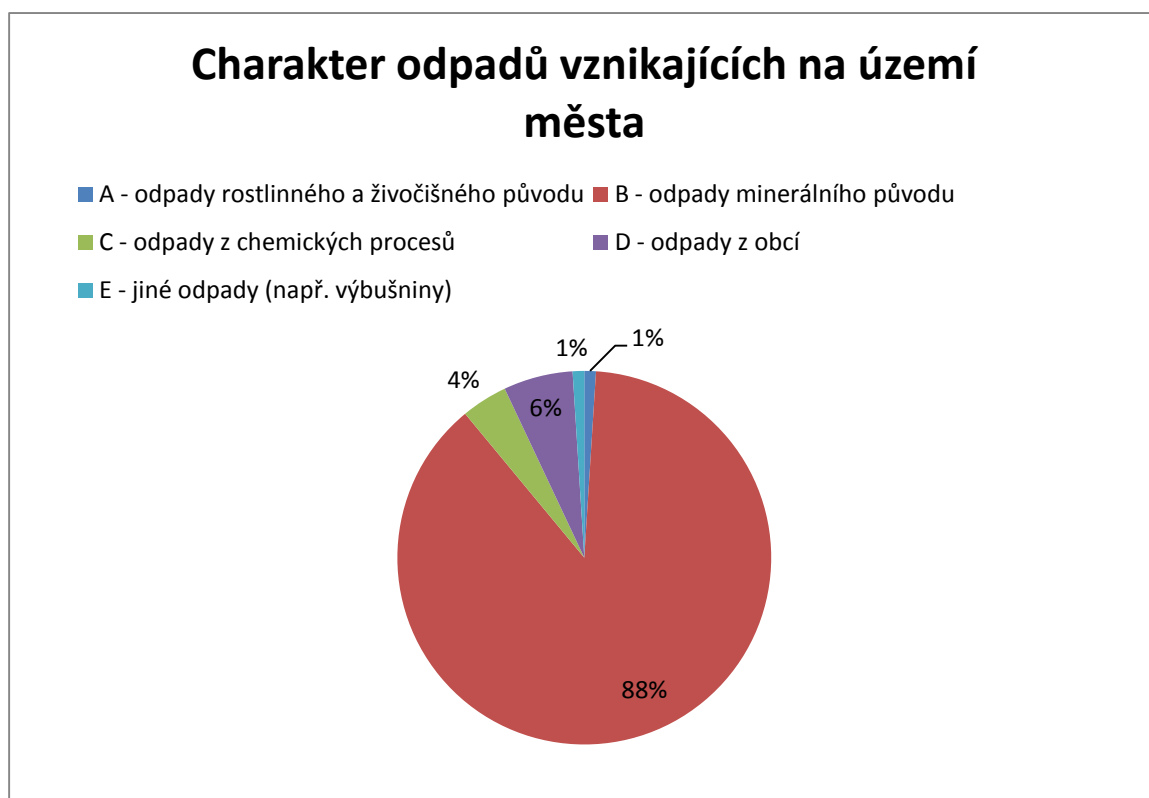
Významný podíl, cca 25% (cca 769 tis. tun) v celkovém množství produkovaného odpadu, představují SDO (Stavební a demoliční odpad) (viz. graf č.5) vznikající při údržbě, realizaci a rekonstrukcích, opravách a odstraňování staveb. Podle charakteru stavebních a demoličních prací mohou zahrnovat až 2/3 zemin a hornin. Z tohoto množství je využitelných cca 517 tis. tun, což je roční produkce cca 18% odpadů kategorie ostatní odpad [8].



Graf č.5. Nakládání s využitelnými SDO v tis. tun [8]

Z hlediska charakteru (viz.graf č.6) lze celkově odpady vznikající na území města rozdělit do pěti hlavních skupin [9]:

- Odpady rostlinného a živočišného původu, cca 1% z celkové produkce odpadů
- Odpady minerálního původu, kterých je cca 88% z celkové produkce odpadů
- Odpady z chemických procesů, kterých je cca 4% z celkové produkce odpadů
- Odpady z obcí, kterých je 6% z celkové produkce odpadů
- Jiné odpady cca 1% z celkové produkce odpadů



Graf č.6 Charakter odpadů (autor 30. 3. 2011)

Město Ostrava má jako jedno z mála měst v České republice vybudováno zázemí pro komplexní nakládání s komunálním odpadem, které tvoří [10]:

- Svozová technika
- Překládací stanice odpadů
- Výroba náhradního paliva pro cementárny

- Skládka komunálních odpadů
- Linka na zpracování plastů
- 2 semimobilní a 2 mobilní sběrný nebezpečných odpadů
- 18 sběrných dvorů
- Sklad nebezpečných odpadů
- Biologická čistírna odpadních vod
- Čistírna zaolejovaných vod
- Kompostárna
- Využití skládkového plynu na výrobu elektrické energie
- Laboratoř

2.2 Produkce odpadů

Celkové množství komunálních odpadů (dle tabulky č. 1) v minulých letech neustále rostlo, a to průměrně o 7% meziročně. Měrná produkce je stanovena v kg na obyvatele vztáženou k počtu obyvatel obce. Vypovídající je produkce odpadů na občana [3].

Největší podíl komunálního odpadu představuje domovní odpad z popelových nádob a kontejnerů, a dále objemné odpady spolu s papírem. Největší změny jsou v oblasti objemných odpadů, kde dochází k nárůstu množství [11].

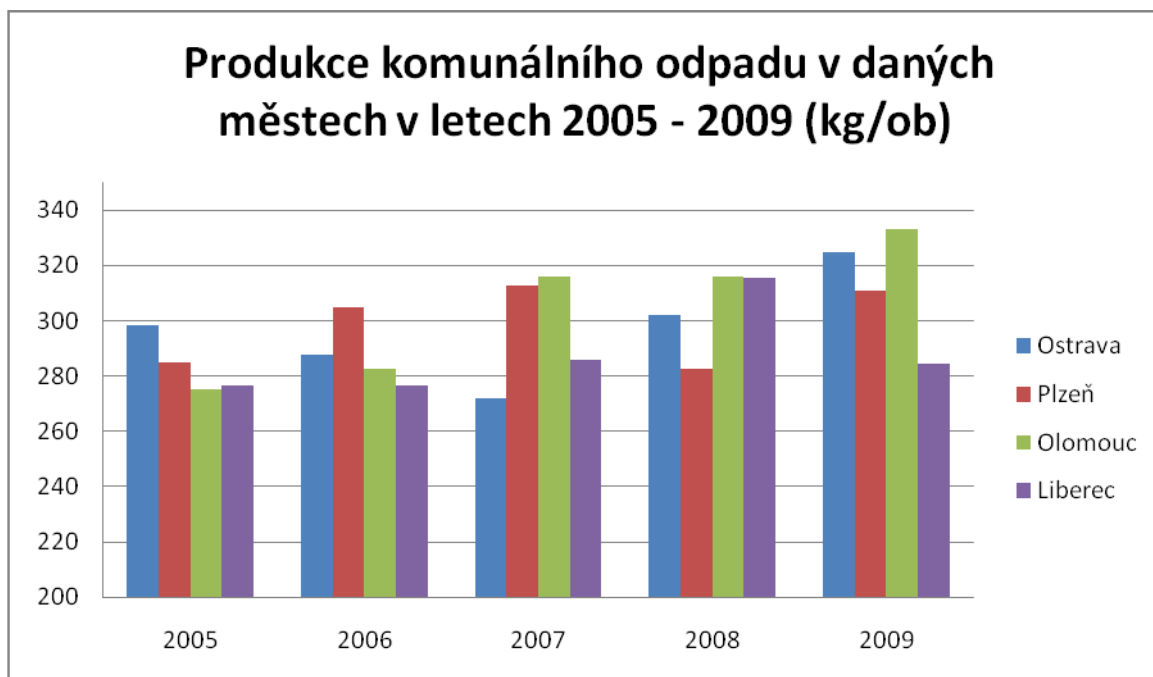
Takový trend souvisí s konzumním způsobem života a v neposlední řadě větší možností odpad odkládat (např. rozšíření sběrných dvorů, odvoz odpadů prostřednictvím semimobilních sběrů objemných a nebezpečných odpadů). Odpadu ze zeleně je nutné věnovat pozornost. Význam zahrad a hospodaření na nich se změnilo, lidé upustili od pěstitelství a většinou se zde rekreují na travnatých plochách. Proto se v posledních letech zvětšil tlak na uložení odpadů zeleně. K uložení slouží sběrné dvory a v neposlední řadě i pilotní projekt společností OZO Ostrava přistavením nádob na zeleň [2].

Skupina	Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	kg/obč a rok 2009
Domovní odpad		53 756	50 531	53 912	56 217	60 023	58 225	63 943	61 108	60 977	60 702
Objemný odpad		1 593	1 515	3 629	4 369	5 916	6 087	6 331	6 469	8 531	9 771
Papír		19	3 664	5 614	5 473	6 126	5 202	5 154	5 511	4 887	4 107
Plasty		382	450	644	738	1 178	1 228	1 644	2 072	2 353	2 819
Sklo		589	524	721	758	833	1 137	1 424	1 711	2 024	2 024
NO celkem		40	101	154	260	458	761	175	112	129	120
Televize		1	21	6	62	286	482	35	0	0	0
Lednice		17	32	96	116	89	176	47	0	0	0
AKU bat.		7	9	9	10	11	13	5	2		3
Oleje		2	3	10	12	14	19	11	21		19
Barvy		10	19	30	37	47	54	63	72		79
Suť		10	82	117	170	234	197	93	1 047	936	1 399
Zeleň		3	95	456	190	610					
Celkem		56 429	57 046	65 398	68 412	75 825	73 581	78 925	78 125	79 837	80 942

Tabulka č. 1 Celková produkce komunálních odpadů města Ostravy (t) [12].

2.2.1 Porovnání produkce odpadů města Ostravy se srovnatelnými městy

Ve své práci se budu dále zabývat porovnáním produkce a systémem zpracování a využití odpadů v Ostravě, Olomouci, Liberci a Plzni. Výběr měst jsem učinil na základě počtu obyvatel zde žijících. Všechna čtyři jsou v českých podmínkách velkoměsty, mají tedy více než 100 000 obyvatel a zároveň jsou statutárními a krajskými městy. Produkce komunálního odpadu jednotlivých měst je zpracována v grafu (viz. graf č.7), ve kterém můžeme vizuálně sledovat průběžný nárůst nebo i meziroční pokles produkce. Jediné město, kde dochází od roku 2005 k stálému růstu množství produkce odpadů, je Olomouc, ze sledovaných měst je zde také produkce odpadů nejvyšší. V Ostravě dochází k prudkému růstu až od roku 2007, nicméně produkované množství na osobu je nyní již srovnatelné s Olomoucí.



Graf č.7 Srovnání produkce odpadů z Ostravy, Plzně, Olomouce, Liberce (autor 13.4.2011)

Statutární město Plzeň:

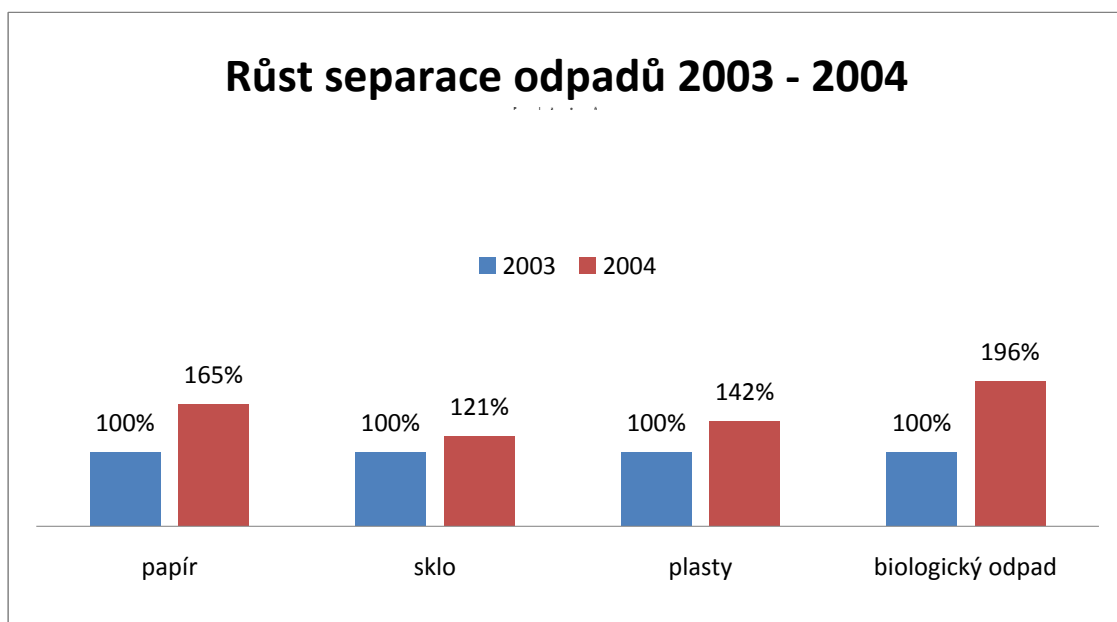
Systém nakládání s komunálními odpady na území Plzně je nestandardní, protože dosud nevydalo vyhlášku, kterou by stanovilo systém shromažďování, třídění, likvidaci na jeho katastrálním území. Nemá možnost kontroly, zda všichni občané předepsaným způsobem nakládají s odpady. Každý občan si může smluvním vztahem domluvit svozovou firmu, což je v rozporu se zákonem. Svoz SKO (Směsný komunální odpad) zajišťuje pět firem [13]:

- AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.
- BECKER Plzeň s.r.o.
- RUMPOLD-P s.r.o.
- Západočeské komunální služby
- Eliod servis s.r.o.

Ve městě proto není zaveden jednotný celoplošný systém třídění a sběru komunálních odpadů. Jednotlivé obvody zajišťují vlastní systém třídění sběr komunálních odpadů podle svých možností. Pro ukládání komunálního odpadu jsou využívány tři skládky v Chotíkově, Vysoké u Dobřan a Němčiček [14].

Na území města je provozována jedna spalovna nebezpečných odpadů. Produkce nebezpečných odpadů v roce 2004 byla 287,6 tun, to je 1,77 kg/obyvatele. Celková produkce odpadů, včetně odhadovaného množství SKO, činila v roce 2004 41 610 tun, to je 256 kg/obyvatele. Od roku 2002 dochází v následujících letech k poklesu celkové produkce odpadů [13].

U většiny odpadů docházelo ve sledovaném období let 2000 - 2004 k výkyvům jejich produkce a není možné vysledovat žádný výraznější trend. Dochází k nárůstu množství separovaných složek (viz. graf č.8) komunálního odpadu - papíru (v roce 2004 na 165 % ve srovnání s předchozím rokem), skla (v roce 2004 na 121 %), plastů (v roce 2004 na 142 %), biologicky rozložitelného odpadu (v roce 2004 na 196 %) a rovněž dřeva. To svědčí o zlepšování úrovně třídění komunálních odpadů občany, především v důsledku jejich lepší informovanosti a postupné optimalizace systému sběru tříděných složek KO (Komunální odpad) [15].



Graf č.8 Separace odpadů v Plzni (autor 31. 3. 2011)

Statutární město Olomouc

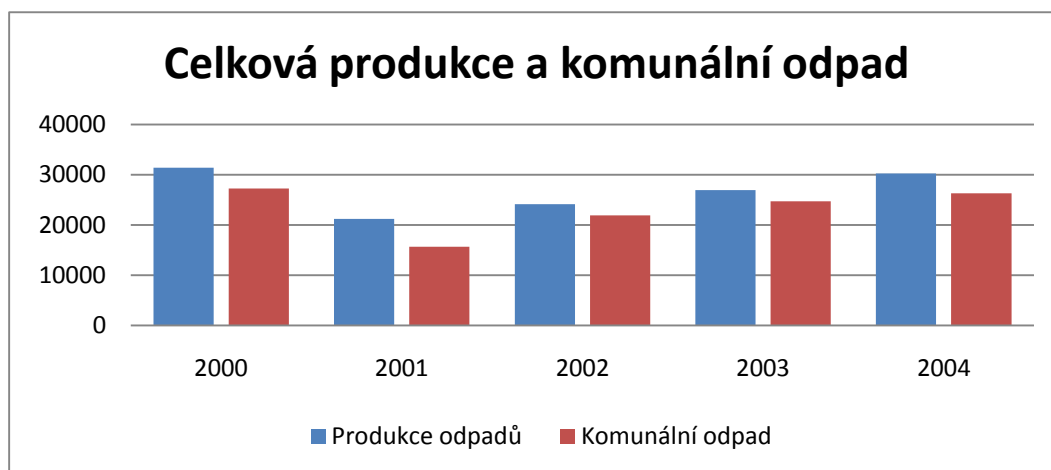
Na rozdíl od Statutárního města Plzně, má město Olomouc podobný systém, jako Statutární město Ostrava. Svoz SKO zajišťuje jedna svozová firma TSMO (Technické služby města Olomouc), která je ve 100% vlastnictví města. Statutární město Olomouc je

zapojeno do autorizované společnosti EKOKOM (nezisková společnost zajišťující plnění povinností zpětného odběru a oblasti obalů) [16].

Město má prostřednictvím společnosti TSMO koncové materiálové využití u obalů vykazovaných ve společnosti EKOKOM. Odstranění komunálních odpadů (viz. graf č.9) se provádí skládkováním. V roce 2000 bylo množství SKO, jejichž je původcem je obec, asi 60% z celkového vykázaného objemu, skutečné roční množství tohoto odpadu mohlo být asi 15 400 tun. Naprostá většina SKO se pravidelně vyváží z nádob od obytných domů. V roce 2005 činí podíl SKO od původce SMO (Statutární město Olomouc) 70,1% četnosti výsypu typizovaných odpadových nádob. Množství SKO bez dramatických zlomů stále roste, za poslední čtyři roky činí nárůst asi 4 800 tun, tj. ke stavu v roce 2001 nárůst o jednu třetinu. Údaje však ukazují, že meziroční nárůsty klesají, poslední je cca 5% a lze očekávat, že tempo růstu bude stále klesat. V roce 2004 byla měrná produkce tohoto odpadu asi 190 kg/obyvatel/rok [16].

Mírně roste i produkce objemného odpadu ze sběrných dvorů. Meziroční nárůst je celkem pravidelný, 6 – 8 %, v příštích letech lze pravděpodobně očekávat mírný pokles, ale vývoj je těžko odhadnutelný, vždy bude v přiměřených objemech pravidelně konstantně vznikat [9].

Měrná produkce objemného odpadu v roce 2004 byla 31,3 kg/obyvatele/rok. Množství nebezpečných odpadů kolísá v jednotlivých letech v různých rozmezích. Měrná produkce je celkem nízká, kolísá mezi 1,2 a 2,2 kg/obyvatele/rok. Produkce je opět ovlivňována mnoha faktory, podle druhu odpadu, technického pokroku, možností zpětného odběru [16].



Graf č.9 Olomouc - celková produkce a komunální odpad [16]

Statutární město Liberec

V Liberci se svozem odpadů zabývá společnost A.S.A. Liberec, výběrové řízení v roce 2010 ale neproběhlo úplně podle pravidel a Liberci byla uložena pokuta 800 tis. Kč. Důvodem byla závažná pochybení v miliardovém tendru na svoz a nakládání s odpadem a diskriminace potenciálních uchazečů o zakázku. Město Liberec nesprávně vyloučilo společnost AVE odpadové hospodářství a firmu SITA CZ, přestože jejich nabídky byly výhodnější – po uchazečích požadovalo, aby předložili souhlas Libereckého kraje k provozování sběrného dvora, čímž byly vyloučené firmy částečně diskriminovány [17].

Občané města mají možnost třídít papír, PET-lahve a sklo. Každým rokem se navíc systém separace rozšiřuje, přibývá počet separačních kontejnerů a možnost třídění odpadu je tak pro občany stále dostupnější. Základním článkem v systému separování odpadů na území Liberce je sběrný dvůr. Slouží ke shromažďování separovaných odpadů, k jejich dotřídění a demontáži velkoobjemových odpadů. Sběrný dvůr poskytuje rovněž službu občanům pro odkládání velkoobjemových odpadů z domácnosti, nebezpečného odpadu a určitého množství pneumatik. Příjem objemného odpadu je limitován hmotností 500 kg na osobu a rok, vyšší hmotnost je zpoplatněna [18].

Kromě sběrných dvorů je v provozu již druhá linka na třídění odpadů, která může ročně zpracovat až 900 tun plastů a plastových lahví. První linku vybudovaly před třemi lety Severočeské sběrné suroviny. V současné době kapacita linky využita zhruba z poloviny. Linka je určena na dotřídění zejména směsných plastů a plastových lahví, které občané dávají do speciálních kontejnerů. Množství takto získaných odpadů, které je možné znovu využít a nemusí končit na skládkách či ve spalovně, rok od roku roste. Loni se v kraji vytřídilo téměř 34 kilogramů odpadu na osobu, letos to po prvním pololetí vypadá, že by se množství mohlo dostat až na 37 kilogramů [19].

2.3 Nakládání s odpady v Ostravě - skládkování

Převažujícím způsobem nakládání s komunálními odpady je v současnosti skládkování. Skládkování odpadů je však omezováno právní úpravou odpadového hospodářství [7].

Výhody skládkování:

- Nízké náklady pro vybudování a provoz
- Plošná dostupnost
- Energetické využití CH_4 (pouze u velkých skládek)

Nevýhody skládkování:

- Náročnost na prostor
- Emise CH_4 (větší klimatický vliv než CO_2)
- Hrozba průsaku (možná kontaminace podpovrchových vod a půdy)
- Hygienické problémy
- Úlet lehkých odpadků
- Dlouhodobé chemické procesy u neupraveného odpadu
- Možnost požáru a následný únik škodlivin do ovzduší

Skládka slouží k ukládání komunálního a jemu podobného odpadu produkovaném městem včetně ukládání odpadů od právnických a fyzických osob. Nachází se na severovýchodním okraji městského obvodu Hrušov (Fotodokumentace viz.obrázek č.1 a č. 2). Je situována na pravém okraji silnice ve směru na Bohumín [20].

Navýšení kapacity skládky pro město Ostrava a okolí bylo zahájeno v roce 1992. Od té doby bylo prováděno postupné rozšiřování do dnešní podoby. Prvotní kapacita skládky byla cca 1 421 000 tun. Rozšířením skládky se kapacita zvýšila na cca 5 000 000 tun. Předpokládaná doba ukládání odpadu na skládku při současném množství ukládání odpadu je cca 5 let. Ukončení rekultivace je plánováno v roce 2015 [3].

Odplynění skládky je automatické. To znamená, že ze skládky je čerpáno jen takové množství plynu, které skládka v daném množství produkuje [10].

Kogenerační jednotka k výrobě elektrické energie je provozována firmou TEDOM s.r.o., která provozuje celé plynové hospodářství skládky [3].

Kogenerace je společná výroba elektřiny a tepla. Umožňuje zvýšení účinnosti využití energie paliv [21].

2.3.1 Linka paliva

Linka paliva slouží ke zpracování odpadních surovin a jejich mícháním v takovém poměru, aby výstupem bylo využitelné palivo. Je projektována na kapacitu 15 000 tun ročně a umístěna v Ostravě-Kunčicích [3].

Vstupním materiálem pro linku je jednodruhový odpad a směsný odpad, předem vytríděný. Vstupní materiál nesmí obsahovat chlór, nesmí být neodstranitelně spojen s kovovými předměty a biologickým nalepeným znečištěním. Jedná se o papír, dřevo, textil, plast, pryž. Výrobkem je PALOZO (náhradní palivo pro cementárny) s těmito parametry: maximální velikost do 30 mm, maximální vlhkost 15% a spalné teplo se musí pohybovat mezi 19-28 MJ/kg, obsah chloru do 0,5%. Odpad je do areálu závodu přivážen speciálními nakládacími vozidly a ukládán do boxů v hale. Netříděný (kusový) odpad je vysypán na podlahu v hale, kde se vytrídí nespalitelné a nedrtitelné odpady. Dále je pomocí dopravního pásu přemístěn k drtiči a poté jako předdrcený materiál převážen do homogenizační jímky. Pro mletí předdrceného odpadu slouží dvě souběžné linky vybavené stejným zařízením s násypkami. Ty jsou plněny pomocí drapákového jeřábu předdrceným odpadem. Nad přesypem pásů jsou umístěny elektromagnetické separátory pro oddělení kovových částí z drtě a jejich vyhození do skluzu. V mlýnech je předdrcený materiál zpracován na požadovanou zrnitost. Z obou mlýnů vypadává na společný pásový dopravník (Fotodokumentace viz.obr. č.3). V místě přesypu za mlýny jsou odebírány vzorky pro laboratoř. Tento dopravník předává materiál na otočný pásový zakladač [14].

Palivo je do kontejnerů nakládáno rovněž pomocí lisovacího zařízení, které snižuje objem paliva při odvozu do cementáren. V laboratořích je nutné sledovat dodržování hodnoty paliva dle tabulky č. 2 [22].

Voda	do 15%
Popel	do 10%
Výhřevnost	min. 19 MJ/kg
Síra	do 0,9%
Chlór	do 0,5%

Tabulka č.2 Parametry paliva [28]

2.3.2 Linka na třídění plastů

Linka na třídění plastů je umístěna před linkou paliva, neboť nevhodný odpad z této linky vstupuje jako surovina do linky paliva. Linku pro zpracování plastů (Fotodokumentace viz.obrázek č.4) tvoří zásobník pro dovezený materiál, vstupní násypka, vynášecí pás, třídící pás, skluzu pro jednotlivé vytríděné komodity, zásobníky vytríděných materiálů, vynášecí pás do lisu, lis, vysoko zdvižný vozík a pásy pro dopravu zbytků třídění na linku paliva. Linka je doplněna i o skluz s příměsí skla a místo pro ruční třídění kartonu s jeho následným slisováním. Je umístěna v Ostravě v areálu v OZO v Ostravě - Kunčicích a ročně je možno na tomto pracovišti vytrídít až 500 tun PET lahví, které jsou odkupovány nebo využity jako náhradní palivo v cementárnách [1].

2.3.3 Sběrné dvory

Sběrný dvůr slouží k bezplatnému odkládání objemných odpadů, nebezpečných odpadů, odpadů ze zeleně a separovaných složek odpadů z domácnosti občanů města Ostravy (viz. tabulka č.3).

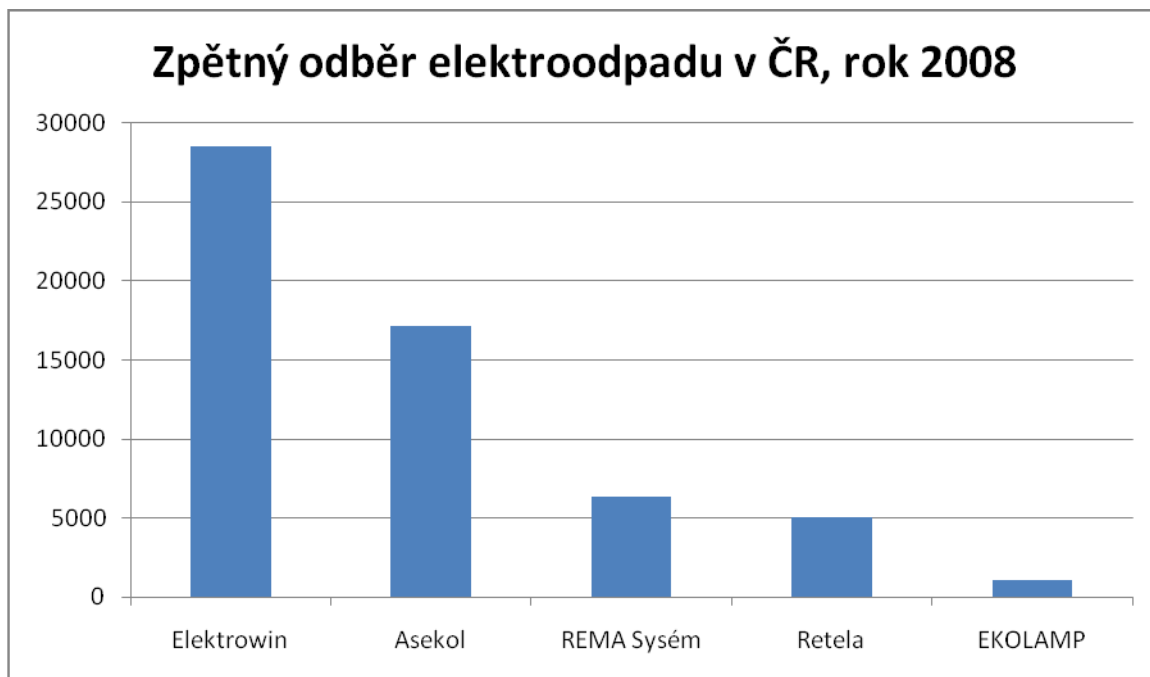
Kód	Název odpadu	Kategorie
13 08 02	Jiné emulze	N
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurč.), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezp. Látkami	N
16 01 03	Pneumatika	O
16 01 07	Olejové filtry	N
16 01 13	Brzdové kapaliny	N
16 01 14	Nemrzoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky	N
16 05 06	Laboratorní chemikálie a jejich směsi, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	N
17 03 03	Uhelný dehet a výrobky z dehtu (mimo lepenky a izolace)	N
18 01 01	Ostré předměty	N
20 01 01	Papír a lepenka	O
20 01 02	Sklo	O
20 10 11	Textilní materiály	O
20 01 13	Rozpouštědla	N
20 01 14	Kyseliny	N
20 01 15	Zásady	N
20 01 17	Fotochemikálie	N
20 01 19	Pesticidy	N
20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť	N
20 01 23	Vyřazená zařízení obsahující chlorfluorovodíky	N
20 01 25	Jedlý olej a tuk	O
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25	N
20 01 27	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující neb. Látky	N
20 01 29	Detergenty obsahující nebezpečné látky	N
20 01 31	Nepoužitelná cytostatika (léky)	N
20 01 32	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 200131	N
20 01 33	Baterie a akumulátory	N
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky (televize, monitory)	N
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 200121, 200123, 200135	O
20 01 38	Dřevo	O
20 01 40	Kovy	O
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad (tráva, větve apod.)	O
20 03 07	Objemný odpad	O

Tabulka č.3 Seznam základních druhů shromažďovaných odpadů [3]

2.4 Množství elektroodpadu v ČR

Výrobci mají, dle zákona o odpadech, povinnost vytvořit systém pro zpracování elektroodpadu a za použití nejlepších dostupných technik zajistit jeho zpracování, využívání a materiálové využití. Systém musí navazovat na zpětný odběr elektrozařízení. Výrobce musí zajistit využití elektroodpadu předaného zpracovatelům v souladu se zákonem [23].

Česká republika vykazuje nárůst ve sběru a recyklaci vysloužilých elektrozařízení. Loni Češi odevzdali 58 123 tun elektroodpadu, což je o třetinu více než v roce 2008. Z tohoto množství zajistila zpětný odběr společnost: Elektrowin 28 515 tun (cca 50%), Asekol 17 190 tun, REMA Systém 6327 tun, Retela 5042 tun, EKOLAMP 1053 tun (viz. graf č.10) [24].



Graf č.10 Zpětný odběr elektroodpadu v ČR, rok 2008 (autor 2. 4. 2011)

Díky těmto výsledkům překročila Česká republika cíl daný Evropskou unií – každý občan ČR vloni v průměru odevzdal 5,6 kg elektroodpadu (viz. tabulka č.4) [23].

Kraj	Rok 2009	Rok2008	Procentuální nárůst, rok 2008/2009
Plzeňský	5,92	3,12	90%
Zlínský	5,81	4,92	18%
Vysočina	5,32	4,04	32%
Středočeský	5,04	3,96	27%
Praha	4,89	3,66	34%
Pardubický	4,8	3,3	45%
Královéhradecký	4,74	3,64	30%
Liberecký	4,47	3,42	30%
Karlovarský	3,95	2,94	34%
Jihočeský	3,9	2,98	31%
Jihomoravský	3,8	2,92	30%
Olomoucký	3,77	2,86	32%
Moravskoslezský	3,51	2,56	37%
Ústecký	3,27	3,02	-8%
Celkem ČR	4,45	3,38	32%

Tabulka č.4 Zpětně odebraná elektrozařízení na osobu v kg [23]

3 LEGISLATIVA KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Současný zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění pozdějších předpisů, je předpisem, kterým se řídí odpadové hospodářství v ČR (České republice). Zákon byl několikrát novelizován, a to zejména v rámci nejrozličnějších směrnic EU. Před vlastní přípravou legislativního návrhu bylo rozhodnuto, že prvním krokem bude podrobnější zpracování odpadového hospodářství v ČR [7].

Působnost zákona

Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady s výjimkou:

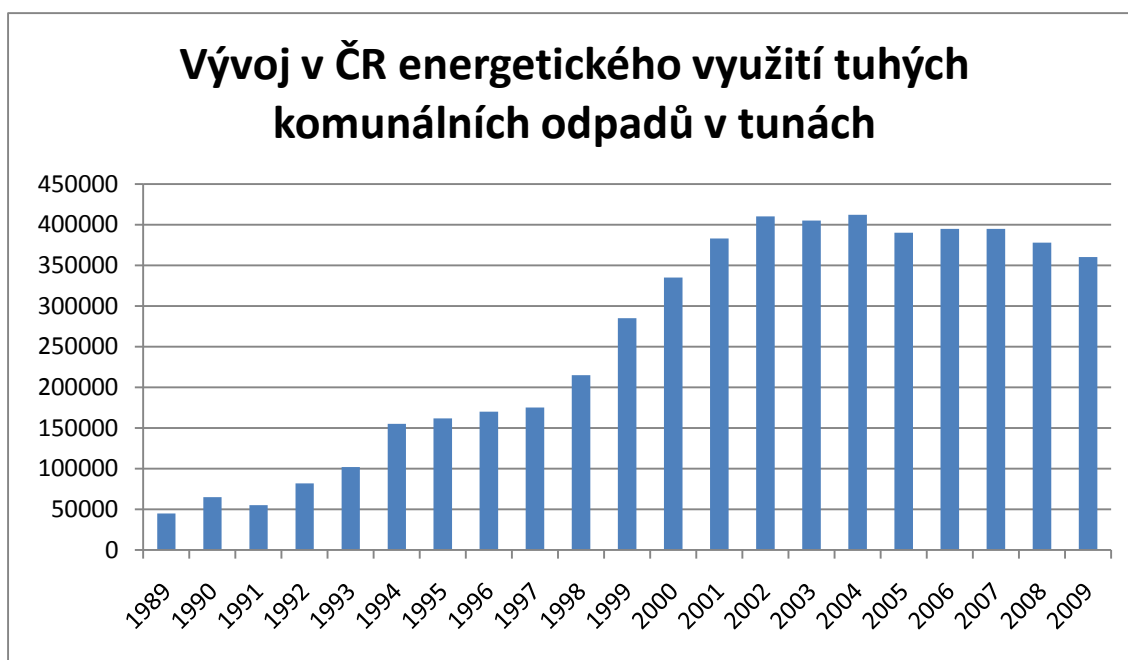
- odpadních vod
- odpadů z hornické činnosti
- odpadů drahých kovů
- radioaktivních odpadů
- nezachycených emisí znečišťujících ovzduší
- odpadů trhavin, výbušnin a munice
- vytěžených zemin a hlušin, včetně sedimentů z říčních toků a vodních nádrží, k zavalení podzemních prostor a k úpravám povrchu terénu

Česká republika je jako nový členský stát Evropské unie povinna v letošním roce transportovat novou směrnici Evropského parlamentu a rady č. 98/2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic. Současně jsou proti České republice vedena 3 řízení pro porušení smlouvy, a to konkrétně pro nesprávnou transpozici směrnice o skládkách odpadů, neprovedení směrnice o bateriích a akumulátorech a nesprávné provedení směrnice o vozidlech s ukončenou životností. Vzhledem k vývoji odpadového hospodářství v ČR a jeho praktickým potřebám je současný zákon nepřehledný a nevyhovující [9].

Proto došlo k úpravám legislativy. Podstatné změny jsou při vlastním definování pojmů odpadového hospodářství. Upraveny jsou oblasti působnosti zákona, dále je nově definován vedlejší produkt výroby, kdy odpad přestává být odpadem a stává se výrobkem. Tato novela je platná 1.7.2010.

4 SPALOVNA NEBO SKLÁDKOVÁNÍ

Česku hrozí, že brzy nebude schopno nakládat s komunálním odpadem v souladu s přijatou legislativou EU. Od roku 2017 musí Česká republika podle nařízení EU více než polovinu roční produkce domovního odpadu neukládat na skládky, ale využívat. Česko se Evropské unii zavázalo, že do roku 2017 sníží objem skládkového odpadu o 65%. Cíl nebude možné splnit bez výstavby nových spaloven. Česká republika vyprodukuje ročně 2,5 milionu tun odpadu. Z toho jde do spaloven 700 tisíc tun, zbytek se ukládá na skládkách (viz.graf č.11). Proto je potřeba vystavět spalovny s kapacitou na 1,2 milionu tun odpadu [25].



Graf č.11 Vývoj energetického využití tuhých komunálních odpadů v tunách [25]

Je potřeba říci, že proti výstavbám spaloven nejsou jen ekonomické aspekty, ale také i odpůrci spaloven. Už několik let je zablokován projekt moderní spalovny nebezpečných odpadů v Pardubicích s kapacitou do 20 tisíc tun odpadů ročně. Odpůrci z místního občanského sdružení vytvořili silný tlak na veřejnost a procesem EIA (z anglického Environmental Impact Assessment, česky: Vyhodnocení vlivů na životní prostředí) se jim podařilo zablokovat tuto spalovnu, kde měla být nasazena nejmodernější čistá technologie [9].

Podobné problémy jsou u projektů moderních spaloven v Plzni, Ostravě a dalších místech, kde se města, kraje nebo energetické a odpadové společnosti snaží vybudovat integrované systémy k využívání odpadů [16].

Odpůrci spalovny se domnívají, že spalováním odpadů se zvyšuje množství skleníkových plynů, které přispívají ke globálnímu oteplování. Otázka je, jestli množství skleníkových plynů je větší při ukládání odpadů na skládkách nebo spalováním. V obou případech vznikne z jedné molekuly jednoduchého cukru v odpadu šest molekul skleníkových plynů. Při spalování vzniká pouze CO_2 a při skládkování zhruba napůl CO_2 a CH_4 . Metan je asi 25 x horší skleníkový plyn než CO_2 . Odpad na skládkách se rozkládá a uvolňuje další skleníkové plyny, což je další argument určen široké veřejnosti [16].

V Rakousku a Německu od počátku informovali občany o spalovnách, jejich výhodách a nevýhodách. V rakouském Welsu je v provozu největší spalovna odpadů, která se stala národním vzorem pro vyspělé technologie šetrné k životnímu prostředí. Tato technologie se využije při stavbě spalovny v Ostravě. Dnešní spalovny z hlediska technologických zařízení jsou tvořeny ze dvou třetin čistíčkami spalin, které zajišťují, aby se do ovzduší nedostaly škodlivé látky [26].

Lze tedy říci, že spalovny mají své výhody, kterých je v porovnání s nevýhodami daleko více. Nejvýznamnější z nich jsou uvedeny níže.

Nevýhody spaloven:

- Vysoké náklady na provoz
- Produkce kalů obsahující těžké kovy (nemodernější spalovny umí těžké kovy recyklovat, včetně spalovny v Liberci)
- Malá dostupnost

Výhody spaloven:

- Rychlost likvidace odpadů
- Redukce hmotnosti a objemu odpadů
- Využití tepelné energie při spalování
- Využití vzniklé škváry např. ve stavebnictví
- Možnost zabránění úniku nebezpečných látek do ovzduší

4.1 Spalování odpadů a jeho energetické využití

Hlavním předpokladem moderního odpadového hospodářství je minimalizace ukládání odpadů na skládkách, snižování produkce ukládání odpadů a především využití surovin a energie odpadů. Současné provozované spalovny komunálních odpadů jsou technická zařízení, která splňují environmentální i ekonomické podmínky provozu [27].

K důležitým ekonomickým faktorům patří množství a složení odpadů na území kraje. Významnou roli hraje cena za skládkování ve srovnání se spalováním, logistika dovozu odpadů a výběr vhodné lokality pro umístění zařízení na energetické využívání odpadů z hlediska využití získané energie. Logistika hraje velmi významnou roli pro nastavení celého integrovaného systému v určování cen pro všechny obce města a obce v kraji [9].

Během spalování vznikají spaliny, které slouží k energetickému a tepelnému využití. Organické látky v odpadu začnou hořet, pokud se dostanou do kontaktu s kyslíkem a dosáhnou teploty vznícení. Skutečný proces hoření proběhne v plynné fázi za současného uvolňování energie. Při dostatečné výhřevnosti odpadu a množství přiváděného kyslíku dojde k tepelné řetězové reakci a samonosnému spalování. Hlavními složkami spalin při plně oxidačním spalování jsou: vodní pára, oxid uhličitý, kyslík. Hořením spalovaného materiálu vzniká nebo zbývá malé množství CO, HCl, HF, HBr, HI, NO_x, SO₂, PCB a sloučenin těžkých kovů. Spaliny jsou čištěny účinněji než u jakýchkoli jiných oxidačních procesů včetně domácích topenišť, a proto je spalování odpadu ve spalovnách nejlepší řešení z hlediska ochrany životního prostředí. Např. produkce dioxinů všech tří spaloven v ČR činí cca 1 % z množství, které produkují lokální topeniště. V závislosti na spalovací teplotě se během spalování úplně nebo částečně odpaří těkavé těžké kovy a anorganické sloučeniny (např. soli). Tyto látky se přesouvají ze vstupního odpadu do spalin i do popílku, který je v nich obsažen. Vzniká zbytkový popílek (prach) a těžší tuhý popel (škvára, struska). Obsah škváry je přibližně kolem 20-30 % hmotnosti vstupního odpadu. Množství popílku je menší, jen o několik málo procent ze vstupu [28].

4.2 Spalovny v ČR

První spalovna odpadu s využitím energie byla na území České republiky vybudována v Brně. Na našem území jsou tři spalovny odpadu a to:

- Spalovna SAKO (Spalovna komunálních odpadů) v Brně
- Praha – Malešice – ZEVO
- Liberecká spalovna komunálních odpadů TERMIZO, a.s.

4.2.1 Spalovna SAKO v Brně

Je to první spalovna odpadu postavená v Rakousku-Uhersku, už v té době využívala odpad k výrobě elektrické energie. Spalovací pec měla sedm spalovacích komor s parním kotlem, turbínu o výkonu 300 kW napojena na generátor střídavého proudu o výkonu 220 kW. Elektrická energie se odváděla do 300 metrů vzdálené elektrárny. Odpad procházel mezi rotujícími válci, které ho rozdrtily. Upravený odpad se skladoval v zásobníku, který byl schopen pojmout, až dvoudenní zásobu odpadu. Spalovací proces trval 45 minut a spalovala cca 27,45 tuny odpadu za den. To znamená, že z 1kg odpadu bylo vyrobeno 1,14kg páry [29].

Dnešní spalovna v Brně (Fotodokumentace viz.obrázek č.6) vybudována v letech 1984-1989, je osazena třemi kotli. Celková kapacita spalovny činila 240 tis. tun odpadu za rok. Objem spáleného odpadu za rok činí 174 127 tun. V roce 1998 byla ve spalovně vyráběna elektrická energie o výkonu 400 kWe. Nyní se ve spalovně budují dvě nové linky na spalování odpadů s parními kotli o výkonu 40 t/h páry a odběrovou parní kondenzační turbínou o výkonu 22,7 MWe. Ročně je spalovna schopna energetický využít 224 tis. tun komunálních odpadů s předpokládanou dodávkou elektrické energie 94 500 MWh a s dodávkou tepla na 690 000 GJ [25].

4.2.2 Spalovna v Praze

Druhá spalovna byla postavena v Praze v letech 1930-1933. Odpady se ukládaly do čtyř zásobníků, kde byly dopravovány do třídírny. Odtud jejich cesta vedla do kotlů, které umožňovaly výrobu páry od 6 do 25 tun za hodinu. Pára byla dodávána parovodem okolním budovám, podnikům. Během války byl vybudován nový kotel o výkonu 45 tun za hodinu. Na konci 80. let 20. století byly nainstalovány čtyři práškové granulační vysokotlaké kotle pro spalování odpadků. Pátý kotel byl mazutový. Tepelný výkon byl

251,2 MW. Spalovna (Fotodokumentace viz. obrázek č.7) po přestavbě likvidovala 45 tun odpadu za hodinu. V současné době spalovna dodává cca 1200 TJ tepelné energie Pražské teplárenské, a.s. Po rekonstrukci, plánované do roku 2011, bude spalovna dodávat 1000 TJ tepelné energie a vyrobí 90 000 MWh elektřiny ročně. Výkon turbíny je 17,6 MWe [27].

4.2.3 Spalovna v Liberci

Poslední spalovna odpadů byla postavena v Liberci s kapacitou 96 tisíc tun odpadu ročně. Vyrobená pára o objemu 732 TJ je dodávána přes protitlakovou turbínu do teplárenské společnosti [25].

Spalovna (Fotodokumentace viz.obrázek č.8) pracuje jako kogenerační zdroj a vlastní turbína dodává 8,9 GWh elektrické energie. Tato spalovna plní přísné emisní limity, využívá také zbytků ze spalování, které se orientují na materiálové využití plyných odpadů, hlavně CO₂ ve spalinách. Použitou technologií je fotosyntéza a prostředkem jsou řasy. Vypěstované řasy se užívají v krmivu pro potravinářský průmysl a kosmetice. Vzhledem k vysokému množství škrobu a lipidů se surovina může použít jako surovina pro výrobu biodieslu [5].

4.2.4 Spalovna v Moravskoslezském kraji

V Moravskoslezském kraji je v přípravě projekt spalovny KIC Odpady, a.s. v Karviné ve fázi územního rozhodnutí. Spalovna by měla být spuštěna v roce 2015. Záměr výstavby Krajského integrovaného centra pro využití komunálních odpadů, jak se podle názvu projektu jmenuje, vyvolává odborné i laické diskuze o škodlivosti a prospěšnosti spalovny pro životní prostředí. Proto je nejlepší poohlédnout se tam, kde už mají zkušenosti, například ve Vídni [30].

Do spalovny ve Vídni-Spittelau (viz. obrázek č.9) přijíždí denně 250 KUKA vozů, se čtyřmi tunami vytríděného odpadu. Za rok shoří v této spalovně 250 tisíc tun komunálního odpadu. Energie, která vzniká při spalování (viz.schéma č.1), se využívá, je přeměněna na elektrickou energii, kterou teplárna dodává do energetické sítě a zároveň

teplárna produkuje teplo. Okolo Vídně je 1100 kilometrů dálkového topení, kterými jsou vytápěny tamní domácnosti, nemocnice, firmy, úřady a supermarkety [26].

Záměrem projektu Krajského integrovaného centra je vystavět v Moravskoslezském kraji nejlepší technologii na energetické využívání komunálních odpadů. Součástí bude vybudování pěti překládacích stanic, které zároveň zefektivní systém dopravy odpadů do zařízení. To naváže na vybudované a zlepšující se systémy třídění odpadů v obcích a bude využívat část komunálního odpadu už po vytrídění využitelných složek komunálního odpadu [31].

Odpad bude ve spalovnách ukládán v příjmových zásobnících, což jsou betonové jámy v krytých uzavřených halách. Šíření zápachu do okolí bude znemožněno.

Nová spalovna by měla spalovat 200 000 tun komunálního odpadu ročně, výkon turbíny by měla být 15 MWe. Pro celkovou bilanci energie je předpokládáno vyvedení tepla párou a s předpokládanou dodávkou 20 GWh elektřiny za rok a 1 152 TJ tepla za rok [8].

Má se v ní spalovat odpad z největších moravskoslezských měst, například Ostravy, Karviné, Havířova, Opavy a z Frýdku – Místku. Teplo, které se v budoucnu vyrobí spálením komunálního odpadu v nové krajské spalovně v Karviné, by měla odebírat společnost Dalkia ČR [32].

Princip kogenerace (společná výroba tepla a elektřiny) se bude uplatňovat u karvinské spalovny pro využití tepla, které při spalování vzniká a také kvůli ekologii. Po uvedení spalovny do provozu, která bude schopna vyrábět teplo, páru a nadále energii využívat, bude teplo odváděno do blízké teplárny, která zásobuje teplem a teplou vodou Karvinou a další města. Protože teplárna nebude muset pro výrobu tepla spalovat uhlí, sníží se i její emise na minimum [28].

4.2.5 Popis spalovny ve Vídni

Základem spalovny je spalovací pec, která je projektována s dostatečnou kapacitou a na charakter odpadu. Všechny spalovací jednotky jsou dvoustupňové. První stupeň zajišťuje vyhoření spalovaného materiálu a druhý stupeň (reaktor) zabezpečuje zákonné parametry pro spálení plynné fáze, která je dána teplotou a časem prodlevy. Izolační

materiály jsou navrhovány individuálně s ohledem na tepelně izolační vlastnosti. Jsou navrhovány sendvičově, tak, aby izolační vrstvy byly schopny odolat mechanickým a chemickým zatížením s dostatečným tepelným odporem [33].

Vkládání odpadu je umožněno šnekovým dopravníkem. Vstup spalín do reaktoru je řešen tangenciálně. Proto je možné spalovat odpady s nejvyššími koncentracemi škodlivin. Výhodou komorových pecí je nižší investiční náročnost. Oxidační spalování umožňuje nepřetržitý provoz pro efektivnost provozu. Odpopelnění pecí se děje suchou cestou, výpadem popela do speciálních kontejnerů prachotěsným tubusem. Organickou součástí celé technologie se pak může stát i zařízení pro využití odebrané energie [33].

První fází čištění spalín je zachycení pevných částic unášených proudem vzduchu. U spaloven s rotační pecí k tomu dochází již v dohořivací komoře a potom v žárocyklonu. Spalovna je vybavena prachovým filtrem. Zbytky nejjemnějších prachových částic jsou pohlceny při následném procesu chemického čištění spalín. Chemické čištění spalín může být projektováno jako třístupňové absorpční s použitím NaOH jako aktivní složky sorbentu. Jednotlivé absorpční stupně pracují při různém pH sorbentu a jsou oboustranně odděleny. Separace jednotlivých druhů škodlivin v nich probíhá selektivně. První absorpční stupeň je tvořen trubicí a dochází k ochlazení spalín na saturační teplotu, k zachytu zbytků prachových částic a odloučení halogenidů a těžkých kovů. Další stupně jsou řešeny na bázi skrápěcí kolony. V těchto fázích dochází k zachytu zbytků halogenidů a k odloučení kyselých složek spalín. Výstupem tohoto procesu je kal, s nímž je naloženo jako s nebezpečným odpadem a dále chemicky čistá voda, která se částečně vrací do procesu. Měření a řízení celé technologie spalovny je řešeno řídicím systémem. Standardně se provádí měření a následně se zapisují teploty hoření a spalín. Dále je měřena koncentrace O_2 a CO ve spalínách [9].

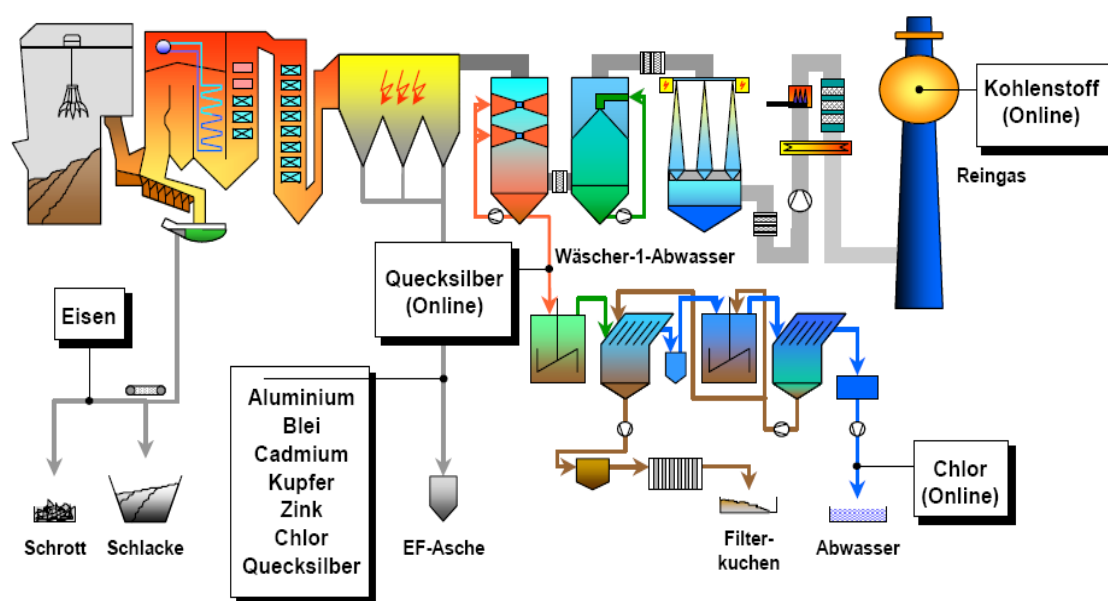


Schéma č.1: Zobrazení měřících míst pro měrné měření koncentrace látek ve spalovně ve Vídni [34]

Eisen – železo

Schrot – staré železo

Schlacke – struska

EF Asche – popel

Quecksilber – rtuť

Reinsgas – čistící plyn

Filterkuchen – filtrový koláč

Abwasser – odpadní voda

Kohlenstoff – uhlík

Wasche-1-Abwaserr – praní odpadní voda

5 ODPŮRCI VÝSTAVBY SPALOVEN

Ekologická organizace Arnika tvrdí, že ČR má snížit množství odpadu na skládkách o 65 % do roku 2020 jen u biologicky rozložitelných odpadů. Je výhodnější podporovat kompostování a recyklaci než jejich spalování. Teprve zbytek má smysl spálit. Zároveň ekologická organizace zpochybňuje, že by dramaticky rostla produkce odpadu v ČR. Spalovny jsou čisté, ale drahé, soudí další sdružení. Až 80 % odpadu se u nás nesmyslně odkládá na skládky, i když velkou část by spalovny mohly použít na výrobu elektřiny a tepla. Moderní spalovny mají kvalitní spalování a čištění spalin a pro čistotu ovzduší tak představují minimální riziko. Mají ale také velmi vysoké pořizovací i provozní náklady a spalování je proto dražší způsob likvidace odpadů. Do spaloven by tedy mělo jít jen to, co nejde užít jinak [35].

Ekologické organizace brojí proti spalování. Ostrou reakci ekologického Hnutí Duha vyvolal článek, kde uvedli, že nejpozději do roku 2020 bude muset Česko větší část komunálního odpadu spalovat, nikoliv skládkovat, protože to nařizuje Evropská unie. Skutečnost je, že EU neukládá ČR spalovat domovní odpad, ani snížit skládkování odpadu, ale snížit skládkování bioodpadu. ČR se musí rozhodnout mezi dvěma možnostmi: spalovny, nebo recyklace, včetně kompostování, výroby bioplynu a využití v tzv. mechanicko biologické úpravě. Odpadové firmy čelí nejen odporu ekologů, ale i občanských sdružení v místech, kde by měly být spalovny vybudovány. Například v bývalém průmyslovém objektu u Pardubic si spalovna měla poradit nejen s novými odpady, ale i starou ekologickou zátěží ve zdejších kraji, místní lidé ji však zatím zastavili. Se stavbou dlouhodobě nesouhlasí někteří obyvatelé Karviné, ekologická sdružení a starostové Stonavy a Českého Těšína. Petici proti výstavbě spalovny podepsalo před 5500 lidí, kteří se obávají především zhoršení ovzduší v regionu, které patří k nejhorším v Evropě. Obyvatelé pražských Malešic si stěžují na kouř ze zdejší spalovny, nicméně jedná se pouze o vodní páru. [33].

V tabulce č.5 můžeme sledovat množství emisí vzniklých spalováním komunálního odpadu ve spalovně a následně porovnat s emisemi, které vznikají spalováním fosilních paliv nebo dřeva. Je jasné, že spalování plynu je z environmentálního hlediska nejvýhodnější, ale množství emisí se blíží těm, které vznikají ve spalovnách. Získávání energie spalováním uhlí nebo dřeva je pro životní prostředí nehorší, a právě tyto zdroje jsou příčinou znečištění ovzduší v Ostravské aglomeraci.

	Spalovny odpadů	Uhelné kotle	Kotle na dřevo	Plynové kotle
Tuhé emise	10	100	250	28
Organický uhlík	10	-	20	-
Oxidy síry	50	1667	2500	19
Oxidy dusíku	200	435	650	111
Oxid uhelnatý	50	267	650	55
Chlorovodík	10	-	-	-
Fluorovodík	1	-	-	-
Rtuť	0,05	-	-	-
Kadmium	0,05	-	-	-
Ostatní těžké kovy	0,5	-	-	-

Tabulka č.5 Porovnání emisí energetických zdrojů [24]

Experti z Vysoké školy ekonomické nedávno zveřejnili studii, z níž vyplývá, že spalovny u nás mají mezi lidmi špatnou pověst, ale jenom proto, že nejsou seznámeni s tím, že vývoj technologií značně pokročil k čistému spalování. Ministerstvo životního prostředí nyní připravuje novelu zákona o odpadech, která by měla stavbu spaloven podpořit. Ekologové namítají, že ve spalovnách zbytečně skončí i odpad, jenž byl recyklovatelný [33].

V ČR je přibližně vyprodukováno cca 41,475 miliónů tun odpadů ročně. Bohužel jen nízké procento odpadu je využíváno jako zdroj využitelné energie. V současné době je dostatečná kapacita k odkládání odpadů na skládkách. Negativní vlivy skládkování však mají vliv na lidské zdraví, neboť dochází k uvolňování škodlivých látek, a to i karcinogenních, nejen do ovzduší, ale i do povrchových a podpovrchových vod. Další důležité negativní faktory jsem uvedl výše ve své práci.

Co se týká spaloven, je jasné, že všechna zařízení, ve kterých dochází ke spalování, produkují emise. Musíme si ale uvědomit, že tyto látky jsou škodlivé v případě vyšších koncentrací. Z hodnocení vyplývá, že spalování odpadů SKO, ať s jeho energetickým využitím tepla nebo ne, je prospěšnější pro životní prostředí než skládkování. I kdyby spalovny vypouštěly teplo získané ze spalování odpadů do ovzduší, byly by environmentálně šetrnější.

Na základě výsledku zprávy o provozu spalovny v Liberci vyplývá, že spalovna TERMIZO a.s. nepřekračuje emise z žádných ze 72 sledovaných látek do ovzduší, vody a půdy. Studie také prokázala, že spalování odpadů je energeticky výhodnější než spalování hnědého uhlí. Moderní spalovna je mimořádně čistý zdroj energie [36].

Díky získaným informacím jsem přesvědčen, že spalovny komunálních odpadů s využitím nejmodernější technologie jsou pro ostravský region a zároveň pro Českou republiku zásadním řešením do budoucna. Skládky odpadů musí zůstat součástí odpadového hospodářství, svůj význam mají i při ukládání odpadů ze spaloven.

Podle mého názoru je výstavba karvinské spalovny záměrně zdržována úřady, které chtějí získat výstavbou spalovny výhody pro svou obec např: na opravu komunikací, výstavbu kanalizací a jiných komodit. Tímto dochází k negativnímu posunu výstavby spalovny, což napomáhá ekologickým organizacím s šířením desinformací o nevýhodách spaloven. Samozřejmě osvěta by měla být součástí mediální kampaně Úřadu Moravskoslezského kraje.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce byl rozbor situace nakládání odpadů na území města Ostravy, porovnání s některými městy České republiky. Mezi důležité faktory patřilo sledování podílů vyprodukovaných odpadů, tříděných odpadů, elektroodpadů, skládkování, sběrných dvorů a spalovny komunálních odpadů.

Je patrné, že většina České republiky a samozřejmě i Statutární město Ostrava pro likvidaci komunálního odpadu využívá skládkování. Je potřeba mít na vědomí, že odpad není jen nevyužitelný produkt, který vzniká činnosti člověka, ale odpad musíme vnímat jako surovinu. Surovinu, kterou lze po recyklaci dál využívat v energetickém, chemickém, potravinářském a jiném průmyslu. Nehledě k tomu, že třídění odpadu a druhotné využití surovin přispívá k prodloužení životnosti skládky a snižuje ekonomické zatížení, například: rozšiřování, budování a rekultivací skládek.

Z hlediska ochrany přírody třídění odpadu snižuje ekologické zatížení krajiny, zábor půdy, uchovává biokoridory.

V druhé části bakalářské práce jsem se zabýval spalovnami komunálních odpadů. Je zřejmé, že spalovny komunálních odpadů mají budoucnost. Nepodílí se na znečišťování ovzduší, mají energetický přínos. Vyráběné teplo může nahradit lokální topeniště, která jsou výrazným zdrojem emisí a dioxinů. Odpady nejsou skládkovány a nevzniká skládkový plyn a nevyužitelné prostory. Spalovna v Moravskoslezském kraji bude schopna pojmout odpad jak z Ostravy, tak přilehlých měst a obcí. Už z toho je patrné, že její kapacita bude vyšší než kapacita skládky v Ostravě Hrušově, která je schopna pojmout pouze odpad z Ostravska a blízkého okolí jen několik dalších let. Nevýhodou je jejich pořizovací cena. Bohužel pro mnohé ekologické organizace a širokou neinformovanou veřejnost je výstavba spaloven stále nepřijatelná.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 Ostrava - Historie města Ostravy. Statutární město Ostrava oficiální portál města Ostravy [online], [Citace: 2-2-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.ostrava.cz/jahia/Jahia/site/ostava/op/edit/ostava/o-meste/historie-mesta-ostavy> > last update 15.6.2010.
- 2 Kolektiv autorů. Sborník o stavu prostředí v Ostravě. Statutární město Ostrava. Ostrava 2006.
- 3 POH města Ostravy 2005. Vydavatelství, OZO Ostrava s.r.o., září 2005
- 4 Hanousek Alexander, jednatel. Ekolamp - Roční zpráva 2009.
- 5 Kuráš Miroslav. Odpadové hospodářství. Mečislav Kuraš a kolektiv, 2008
- 6 Zpětný odběr, magazín společnosti ASEKOL. Praha 4. Vydavatelství, ASEKOL s.r.o., 31.5.2010.
- 7 Energetické využití odpadů – Odpad je nevyčerpatelný zdroj energie. Tématická informační příručka. Zpracována za finanční podpory státního programu. Praha, září 2010.
- 8 Řezníček T. Odpadové Fórum. Odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách 10/2010.
- 9 RNDr.Alexandra Klenovčanová. Spracovanie a energetické využitie odpadov. Energetika a životní prostředí, 2005.
- 10 Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR. Odborný dokument Svazu měst a obcí České republiky a Asociace krajů České republiky. Květen 2008.
- 11 Odpady a obce, sborník přednášek. 9. a 10. Června 2010 Kongresové centrum ALDIS Hradec Králové
- 12 Evidence odpadů města Ostravy, 2010. Vydavatelství společnost OZO Ostrava
- 13 Plán odpadového hospodářství města Plzně-analytická část. Magistrát města Plzně Technický úřad. Magistrát města Plzně © 2011. [Citace: 21-3-2011]. Dostupné na WWW: < <http://odpady.plzen.eu/koncepcni-materialy/koncepcni-materialy.aspx> >.
- 14 Marková Nikola. Vysoká míra recyklace: úspěšné modely s nakládání s obaly v českých obcích. Nikola Marková, Ivo Kropáček a Iva Nováková, 2009
- 15 Rozšířené teze rozvoje odpadového hospodářství v ČR. Ministerstvo životního prostředí, červen 2005.

- 16 Plán odpadového hospodářství města Olomouc. © 2002 – 2009 Magistrát města Olomouc. [Citace: 8-3-2011]. Dostupné na WWW: < http://www.olomouc.eu/magistrat/odbory/ziv_prostr/2005/poh_olomouc070905.doc >.
- 17 Špatný tendr na svoz odpadů přijde Liberec na 3 miliony. Aktuálně.cz. 1999 – 2011© centrum holdings. [Citace 13-4-2011]. Dostupné na WWW: < <http://aktualne.centrum.cz/domaci/regiony/liberecky/clanek.phtml?id=686251> >
- 18 Separovaný odpad. Statutární město Liberec, © 2009 Statutární město Liberec. [Citace 13-4-20011]. Dostupné na WWW: http://www.liberec.cz/wps/portal/statutarni-mesto-liberec/mesto-a-samosprava/odpadove-hospodarstvi/separace_odpadu
- 19 V Liberci začala sloužit druhá linka na třídění odpadů. Týden v Libereckém kraji. R1 Genus Regionální televize. [Citace 13-4-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.r1genus.cz/clanky/liberecko-4/v-liberci-zacala-slouzit-druha-linka-na-trideni-odpadu-516/> >
- 20 OZO Ostrava s.r.o. Copyright © OZO Ostrava s.r.o. 2011, Ostrava !!! [Citace: 9-3-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.ozoostrava.cz/sluzby-pro-obcany-a-obce> >.
- 21 Wikipedie otevřená encyklopedie. [Citace: 15-2-2011]. Dostupné na WWW: < <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kogenerace> >.
- 22 Kropáček Ivo. Lepší recyklační služby: Jak zajistit 50% míru materiálového využití komunálního odpadu, 2008
- 23 Zpravodajství ELEKTROWIN a.s., ewin – zpravodaj: Vydavatelství, ELEKTROWIN a.s – 1/2010
- 24 Hřebíček Jiří. Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Jiří Hřebíček a kolektiv, 2009
- 25 Statistika energetického využívání odpadů 1905 – 2009, oddělení surovinové a energetické statistiky. Druhotné zdroje energie MPO. Březen 2010.
- 26 Studenic Alois, Rakúsko – Environmentálny vzor pre nakladanie s komunálnymi odpadmi. odpady 21, Roč. 10, 2010

- 27 Šťastná Jarmila. Kam s nimi: Jak správně třídit odpady a všechno, co s tím souvisí, 2007 Spalovna Chotíkov-moderní Zařízení na Energetické využití odpadů. [Citace: 10-3-2011]. Dostupné na : WWW: < <http://spalovna.info/veda-co-je-spalovani.html> >.
- 28 Spalovna Chotíkov-moderní Zařízení na Energetické využití odpadů. [Citace: 10-3-2011]. Dostupné na : WWW: < <http://spalovna.info/veda-co-je-spalovani.html> >.
- 29 Skálová Lucie, Spalovna komunálních odpadů jako energeticky účinný a environmentálně šetrný zdroj energie (časopis energetika, Roč. 59, č.9/2009)
- 30 Januszek Tomáš. Video:Spalovna odpadů uprostřed Vídně. Frýdeckomístecký a Třinecký deník cz. Copyright © Vltava-Labe-Press, a.s., 2005. [Citace: 8-3-2011]. Dostupné na WWW: < http://fm.denik.cz/zpravy_region/video-spalovna-odpadu-uprostred-vidne20090402.html >.
- 31 Hodecek Peter. Zkušenosti s energetickým využitím komunálního odpadu ve spalovnách v Rakousku. Sborník referátu, odpady 21
- 32 KIC – O projektu. [Citace: 23-3-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.kic-odpady.cz/o-projektu.html> >.
- 33 Spalovny odpadů – Spalovny - Popis technologie. SMS CZ s.r.o. – Spalovny odpadů [online]. [Citace: 21-2-2011]. Dostupné na adrese WWW: < <http://www.smscz.cz/spalovny-odpadu/cz/spalovny/popis-technologie/> >.
- 34 Entwicklung der Schwermetalle im Wiener Restmüll. Mit unserer MA22 Umwelt. Stand: Mai 2006. [Citace: 2-2-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/pdf/schwermetalle-muell.pdf> >.
- 35 Geussová Milena. Komunální skládky končí, co je nahradí. Copyright © 2003 - 2004 EnviWeb s.r.o. [Citace: 24-3-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/78904/komunalni-skladky-odpadu-konci-co-je-> >.
- 36 Zpráva o provozu spalovny – environmentální profil pro rok 2006. Termizo a.s. [Citace 16-4-2011]. Dostupné na WWW: < http://www.termizo.cz/php/docs/rocni_zprava_2006.pdf >.
- 37 Wien, 9. Bezirk, Müllverbrennungsanlage (Hundertwasser). Copyright © 2011 Yahoo! Inc. All rights reserved. [Citace 28-3-2011]. Dostupné na WWW: < <http://www.flickr.com/photos/russianchild007/5396187372/> >.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

CO	Oxid uhelnatý	
CO ₂	Oxid uhličitý	
EIA	Vliv na životní prostředí	Environmental Impact Assessment
HBr	Kyselina Bromovodíková	
HCl	Kyselina chlorovodíková	
HF	Kyselina fluorovodíková	
HI	Kyselina jodovodíková	
CH ₄	Metan	
KO	Komunální odpad	
Kuka	Vozidlo odvázející popelnice	
NaOH	Hydroxid sodný	
NO _x	Oxidy dusíku	
O ₂	Kyslík	
Palozo	Náhradní palivo z plastů	Palivo OZO Ostrava
PCB	Polychlorované bifenyly	
PE	Plasty	Polyethylen
PET	Plastová láhev	Polyethylentereftalát
SDO	Stavební demoliční odpad	
SKO	Směsný komunální odpad	
SO ₂	Oxid siřičitý	

SEZNAM OBRÁZKŮ



Obrázek č.1 Návoz odpadů na skládku v Ostravě Hrušově (foto autor 7.3.2011)



Obrázek č.2 Hutnění odpadů pomocí kompaktoru (foto autor 7.3.2011)



Obrázek č.3 Pásový dopravník na lince paliva (foto autor 7.3.2011)



Obrázek č.4 Třídění odpadů v Ostravě Kunčicích (foto autor 7.3.2011)



Obrázek č.5 Sběrný dvůr (foto autor 9.3.2011)



Obrázek č.6 Spalovna komunálních odpadů v Brno (autor 12.3.2011)



Obrázek č.7 Spalovna komunálních odpadů v Praze (autor 21.4.2011)



Obrázek č.8 Spalovna komunálních odpadů v Liberci (autor 13.2.2011)



Obrázek č.9 Spalovna komunálních odpadů ve Vídni [37]